

LA RENTABILIDAD SOCIAL DE LA INVERSIÓN PÚBLICA EN REGADÍO*

Luis ORGAZ

José M.^a PEREZ BLANCO

Ministerio de Economía y Hacienda

En este artículo se aplica el método del análisis coste-beneficio a las inversiones públicas españolas en regadío. Se trata de medir su rentabilidad social, y no la rentabilidad que pueden esperar los agentes privados. Para ello, y siguiendo el enfoque original de Little-Mirrlees, se valoran los productos por sus precios internacionales. Para los productos no comerciables se calcula un factor estándar de conversión. Se estima también un salario-sombra agrícola. A nivel agregado los resultados indican una rentabilidad sólo modesta, aunque con fuertes disparidades provinciales, lo que señalaría la conveniencia de una mayor selectividad en las inversiones públicas en regadío y la consideración de acciones estructurales alternativas.

1. Introducción

El objetivo de contención del déficit público de la política económica, y la flexibilidad relativa de gasto público en inversión respecto a los otros capítulos de gasto, están forzando un proceso racionalizador de la inversión pública. Dicha racionalización exige plantearse si las políticas de estructuras sostenidas con dinero público en los diferentes sectores responden a los condicionantes actuales o si, por el contrario, están basadas en tópicos no válidos en el actual contexto. Al mismo tiempo, parecen existir pocas dudas de que el criterio para decidir si se mantienen dichas políticas y la inversión pública necesaria para ejecutarlas es el de la rentabilidad social esperable de dichas acciones.

En este trabajo se aplica este esquema general a la política agrícola estructural española y a lo que ha sido tradicionalmente su piedra angular: la transformación de zonas de secano en regadío. Esto, hoy, continúa siendo cierto, y en 1985, de los créditos presupuestarios de la Administración Central y Autónoma destinados a inversiones y transferencias de capital al sector agrario, 52.150,1 millones de pesetas, lo que supone el 41 por 100, corresponde a regadío¹. Sin embargo, esta

* Los autores agradecen la dirección del trabajo y sus comentarios a Carlos Sebastián y León Benelbas, así como las observaciones de un evaluador anónimo. Una versión preliminar de este trabajo fue publicada como documento interno en la serie «Análisis de Política Sectorial».

¹ 21.671,5 millones de pesetas correspondientes al Ministerio de Agricultura a través del IRYDA, 21.135,7 millones de pesetas a través del MOPU y 9.342,9 de las Comunidades Autónomas. El total de inversiones y transferencias de capital vertido al sector agrario asciende a 126.193,9 millones de pesetas. No se incluye en estas cifras el importante instrumento de ayuda al sector que son los préstamos a los agricultores.

opción ha sido, a veces, contestada. El Banco Mundial, en su informe de 1962 sobre la economía española, criticó la excesiva polarización de la política estructural agraria en la transformación en regadío (Benelbas, 1983), lo que podría implicar el abandono de medios alternativos.

Se trata de calcular la rentabilidad social de la inversión pública en regadío. Este cálculo se hace considerando tan sólo cuestiones concernientes a la eficiencia económica. No se entra en análisis sobre los efectos redistributivos de la inversión a favor de los estratos más pobres de la sociedad o a favor de aquellos que generan más ahorro y, por tanto, mayores posibilidades de crecimiento futuro. En algunos casos, es defendible la posición de que el logro de los objetivos redistributivos de la renta recaiga en otros instrumentos de política económica y no en la inversión pública. Tampoco se considera el incremento patrimonial que obtienen los propietarios de la tierra con cargo a recursos públicos.

Es obvio el interés de los agentes privados en la realización de la inversión pública en regadío. Sin embargo, ello no significa que desde el punto de vista social, es decir, para el conjunto de la economía, una política pública de ampliación sistemática del regadío sea la mejor utilización de los escasos recursos públicos.

La realización del trabajo que aquí se presenta tiene importancia en relación con el tema de la coordinación de la inversión pública y la consistencia de la política económica en España. Si la decisión sobre cuánto invertir en la transformación en regadío la toma un agente público regional (Comunidad Autónoma), y este agente pretende maximizar la renta regional, estará interesado en la expansión de la superficie regada con cargo a sus propios fondos. Dada la política de precios agrarios que garantiza un precio mínimo, si las nuevas producciones al incrementar la oferta generan excedentes, estos son subsidiados con cargo al agente «Administración Central». Por tanto, la Comunidad Autónoma, en la medida que tenga poder de decisión sobre la inversión en regadío, tendrá interés en expansionarlos, pues la región recibirá directamente los beneficios de la mayor producción, y el Estado central acarreará con las pérdidas derivadas de los posibles excedentes. Precisamente, la utilización de precios económicos que se efectúa en este trabajo permite un cálculo de la rentabilidad social del regadío que obvia los problemas del tipo señalado.

El análisis a nivel nacional, en un país de las dimensiones de España, puede ser desorientador. Por ello se acomete a nivel provincial. Se obtiene una tasa de rendimiento interno (TRI) para la inversión pública en regadío en cada provincia. Estos resultados informan sobre cuál sería la distribución territorial de la inversión pública en regadío que se aproximara a la más eficiente. Sin embargo, sería aventurado tomar decisiones exclusivamente en base a estos resultados. En primer lugar, porque por el sesgo alcista de los supuestos realizados son rentabilidades máximas difícilmente alcanzables en la realidad. Y, en segundo lugar, y sobre todo, porque la unidad territorial elegida es demasiado grande, y tras una tasa de rentabilidad provincial alta, pueden existir comarcas o zonas con baja tasa de rentabilidad o viceversa. Será necesario aplicar datos comarcales concretos sobre producciones y costes para obtener la TRI de un proyecto determinado.

Sin embargo, al hacerse de forma agregada, el análisis incorpora, parcialmente, los efectos de la acumulación de la superficie regada sobre los precios de los productos agrícolas. Se recoge el hecho de que la rentabilidad de un proyecto no es independiente de la existencia de otros proyectos de regadío.

2. Metodología y supuestos

El método del análisis coste-beneficio utilizado es el de los precios internacionales propuesto inicialmente por Little-Mirrlees (1968). Con este enfoque se evita que los efectos distorsionadores de la intervención pública sobre los precios, especialmente intensos en el caso de la agricultura, afecten a la distribución óptima de los recursos públicos entre sus usos alternativos. Por consiguiente, en este enfoque, los *inputs* y bienes comerciados se valoran por su precio internacional. La valoración de productos o *inputs* que no tienen un mercado mundial se obtiene mediante el cálculo de un factor de conversión. El valor económico de estos bienes es igual a su precio interior multiplicado por dicho factor de conversión.

La utilización de precios económicos en lugar de precios de mercado nacional permite obviar los problemas de generación de excedentes y del gasto público necesario para sostener determinados mercados agrarios, así como el de la distinta imposición que soportan los bienes considerados. Estos no se valoran por su precio de mercado nacional, que en el caso de intervención gubernamental estará por encima de su nivel de equilibrio, sino que se toma como referencia su valoración internacional, que no incluye impuestos.

Se detallan a continuación los supuestos del análisis:

2.1. *Vida de las inversiones*

En general, para los proyectos agrícolas se consideran períodos de veinticinco a treinta años, pues los flujos de beneficios y costes subsiguientes tienen una influencia muy pequeña sobre la TRI.

La vida de la inversión considerada es de treinta años. El año cero corresponde a 1984 y el año veintinueve al 2013.

2.2. *Estructura de producciones en las nuevas zonas regadas*

Se considera que en las nuevas zonas regadas, la distribución de la superficie por productos, los rendimientos y, por tanto, la estructura de producciones son iguales a las registradas como media en la provincia correspondiente para el regadío ya existente. Es decir, si en una provincia determinada, un producto ocupa el 10 por 100 de la superficie total regada en la provincia, se supone que de la nueva superficie regada dicho producto absorbe también un 10 por 100. Si el rendimiento medio en la provincia de ese producto es 5 kg/ha, se supone que el rendimiento

en la nueva zona regada es también 5 kg/ha. La estructura de producciones de la nueva zona regada será igual por unidad de superficie a la de la provincia considerada. También se supone que las nuevas zonas regadas parten de una situación inicial, previa las inversiones que posibilitan el regadío, igual a la vigente como media en el secano de esa provincia.

La justificación de este supuesto es que dados los condicionantes climáticos, de suelo y costes existentes en cada provincia, los agricultores están maximizando el valor de su renta agraria. Es de esperar que en las nuevas explotaciones regadas se siga también en promedio este comportamiento optimizador, y, puesto que no hay alteraciones respecto a la situación previa, se repita la estructura de producciones ya existentes. Es, posiblemente, un supuesto más realista que inventar una nueva estructura de producciones sesgada en favor de productos que generan mayor valor añadido o simplemente que son deficitarios en la agricultura española.

2.3. *Productos y precios. Elasticidades*

Se consideran en el análisis 148 productos o variedades de productos agrarios, clasificados en exportables, importables o no comerciables según el porcentaje que su comercio exterior representa respecto a la producción nacional y también considerando si las cifras del comercio exterior son suficientemente significativas desde la perspectiva general de, al menos, la balanza agraria. La distinción de variedades es necesaria porque la valoración de un producto —su precio económico en definitiva— puede variar enormemente según la variedad considerada. Sin embargo, dadas las fuertes dificultades estadísticas que esta diferenciación entraña, sólo se realiza para tomate y uva para vino.

Se trata, pues, de una clasificación meramente estadística de las producciones. Otra posibilidad hubiera sido catalogar a los productos como comerciables o no comerciables en función de la existencia de un mercado mundial, independientemente de que España acuda a ese mercado.

Se supone que la estructura de precios relativos de los distintos productos agrícolas no varía significativamente durante la vida útil del proyecto, y el análisis se efectúa en pesetas constantes de 1983. Además, inicialmente, se considera que el aumento de oferta generada por el nuevo regadío tampoco afecta a los precios. Esto implica suponer que la oferta mundial de importables es infinitamente elástica y está dispuesta a suministrar a España cualquier cantidad de esos bienes al mismo precio, que la demanda de nuestros exportables es infinitamente elástica y está dispuesta a absorber cualquier cantidad al mismo precio, y finalmente que la demanda interna es también infinitamente elástica y absorbe cualquier cantidad sin variaciones en el precio.

El primer supuesto resulta aceptable. El segundo lo es menos. Hacerlo significa, evidentemente, sesgar al alza el rendimiento de las inversiones en regadío porque para muchos productos de exportación, los hortofrutícolas en general, la cuota de mercado español es lo suficientemente alta para afectar el precio internacional.

Se hubieran requerido, para estimar estos descensos de precios, elasticidades de oferta y demanda de los distintos productos. El tercer supuesto de elasticidades es aún menos aceptable y de nuevo sesga al alza las tasas de rendimiento que se han obtenido en este trabajo.

Se introdujo un factor corrector de este sesgo consistente en computar una reducción anual del 1 por 100 de los precios económicos agrarios respecto al resto de precios de la economía. En los últimos años, para un crecimiento anual tendencial de la producción agrícola de alrededor del 3 por 100, se computa una caída del índice de paridad de entre el 4 y el 4,5 por 100 anual. Atribuir un descenso del 1 por 100 anual en los precios agrarios a la ampliación del regadío no parece exagerado. En cualquier caso, como análisis de sensibilidad se ofrecen también los resultados que se obtienen sin incluir este descenso de precios.

2.4. *Salario sombra*

Para la valoración del *input* trabajo, a la hora de determinar los costes, es conveniente utilizar un salario sombra agrícola. Se estima posteriormente dicho salario sombra en el 83,25 por 100 del salario agrícola de mercado.

3. **Beneficios del regadío**

El beneficio incremental por unidad de superficie (ha) como consecuencia de la puesta en regadío se define como la diferencia entre el valor de la producción por hectárea en seco y el valor de la producción por hectárea en regadío. Se trata, pues, de un beneficio diferencial, generado por tres vías distintas:

- a) Los mayores rendimientos físicos por hectárea en regadío que en seco.
- b) La alteración de la estructura de producciones que posibilita la disponibilidad de agua. Se accede o intensifica el cultivo de productos con mayor valor añadido y mayor volumen de producción por hectárea.
- c) La utilización más intensiva de la superficie disponible en regadío que en seco.

El primer paso es calcular el precio económico de los productos.

3.1. *Valoración económica de los productos agrarios*

De acuerdo con el enfoque de los precios internacionales el «numeraire» o patrón monetario elegido para valorar las producciones es la peseta de libre disposición en frontera. Por tanto, la valoración de las distintas categorías de productos es la siguiente:

a) PRODUCTOS EXPORTABLES

El precio económico de estos bienes, su precio sombra, es el precio FOB de exportación. El valor de un producto exportable para la economía española es igual al valor de las pesetas convertibles que se obtienen por su venta en el extranjero.

Esta regla general implica valoraciones muy diferentes según el tipo de productos. Así, por ejemplo, los productos regulados por el FORPA a fin de garantizar una renta suficiente a los agricultores, pero que dan lugar a excedentes crónicos de posterior venta en el mercado mundial se valoran a un precio —el de exportación— inferior al interno, mientras que en los productos para los cuales la exportación no tiene ese carácter marginal, el precio internacional —al que se valoran— será por lo general superior al interno.

En cualquier caso, hay que precisar que el precio FOB de cada producto exportable se ajusta descontando un margen de comercialización, puesto que se trata de valorar el producto sin elaborar. En la práctica, para valorar dichos márgenes de comercialización, se toma como referencia, además del precio FOB de exportación calculado a partir de las estadísticas del comercio exterior, el precio del mercado nacional. El procedimiento se aplica a los años 1979, 1980 y 1981 a fin de moderar las variaciones anuales de precios debidas a circunstancias puntuales. Se trata, pues, de precios medios de ese período, expresados en pesetas de 1983 a través del índice de precios a la exportación de productos agrícolas.

b) PRODUCTOS IMPORTABLES

El precio económico de un producto nacional que sustituye importaciones es igual al ahorro de pesetas convertibles generado por la producción interna del bien, es decir, su precio CIF de importación. Nuevamente se toman precios de importación CIF del período 1979-1981 actualizados a pesetas de 1983 con el índice de precios a la importación de productos agrarios.

c) PRODUCTOS NO COMERCIABLES

Para la valoración de los productos que no tienen un comercio exterior significativo se han distinguido dos casos:

- Si existe mercado mundial pero no se comercializa el producto por la existencia de algún tipo de barrera proteccionista se considera el precio internacional.
- Si no existe un mercado internacional, o no se comercializa el producto por razón de precio —el precio interior no es competitivo internacionalmente, pero tampoco es superior al precio CIF al que se importaría el producto— el precio interior sí es un buen punto de partida para la valoración económica. No obstante, ese precio interior está expresado en pesetas interiores, y no en

pesetas frontera, por lo que es preciso su conversión a nuestra unidad de medida multiplicándolo por el factor de conversión (FC).

Efectivamente, imagínese el caso de un producto no importable ni exportable y acéptese que el valor para la economía de dicho bien se mide por el coste de oportunidad en que se incurre al producirlo. Para calcular dicho coste de oportunidad se descompone el producto en los distintos *inputs* utilizados en su producción y se valoran los importables y exportables por sus precios en frontera. Sumando el valor de todos los *inputs* utilizados se obtendrá una medida del valor de dicho bien. Si se compara ahora dicho valor con el precio interior del producto, se observará que ambas magnitudes difieren: los *inputs* importables se valoran socialmente por su precio CIF de importación, mientras que desde el punto de vista privado se incluye también el pago de los derechos arancelarios; los *inputs* exportables se valoran socialmente por su precio FOB de exportación, mientras que desde el punto de vista privado el precio interior será más alto si existe una subvención a la exportación.

La razón entre el valor económico del producto y su precio interno se denomina factor de conversión, de tal forma que, efectivamente, multiplicando el precio interior por el factor de conversión se obtiene el valor económico del bien. El factor de conversión transforma las pesetas interiores en pesetas frontera.

Existirá un factor de conversión para cada producto o grupo homogéneo de productos. Se puede considerar el factor de conversión desde tres perspectivas diferentes:

- Como sustituto de una desagregación acabada de los *inputs* utilizados en la fabricación del producto no comerciable. Una desagregación sistemática de dichos *inputs* hasta eliminar el componente no comerciable permitiría finalmente valorar el producto a precios internacionales.
- Desde otra perspectiva, el factor de conversión es una medida de la distorsión que el sector exterior introduce en el precio interior del producto. Dicha distorsión será similar a la registrada por el grupo homogéneo de mercancías donde se incluye el producto no comerciable.
- Finalmente, el factor de conversión es el instrumento que permite pasar de pesetas interiores a pesetas frontera.

En este trabajo se ha optado por calcular un solo factor estándar de conversión aplicable a todos los productos e *inputs* no comerciables. Ello supone evidentemente una simplificación respecto a la propuesta original de Little-Mirlees, que reservan su utilización al mínimo de casos posibles. De acuerdo con lo anteriormente señalado la expresión del FEC es:

$$\text{FEC} = \frac{X + M}{(M + Tm) + (X - Tx)}$$

donde:

M = valor CIF de las importaciones totales.

X = valor FOB de las exportaciones totales.

T_m = impuestos totales a la importación.

T_x = impuestos totales a la exportación.

$$\text{FEC} = \frac{\text{Valor de las importaciones más valor de las exportaciones a precios en frontera}}{\text{Valor de las importaciones más valor de las exportaciones a precios internos}}$$

Para T_m se toma el valor total de las recaudaciones aduaneras por aranceles e impuestos de compensación de gravámenes interiores. No existe en España impuesto sobre las exportaciones, sino desgravación fiscal a la exportación. Por tanto, T_x tiene signo negativo.

El cálculo de FEC para los años del período 1979-1982 es el siguiente, en miles de millones de pesetas:

Años	Valor de las $X(\text{FOB})$	Valor de las $M(\text{CIF})$	Recaudación aduanera	Desgravación a las X	FEC
1979	1.230,9	1.501,4	176,0	152,3	0,81
1980	1.476,2	2.178,4	225,4	226,4	0,89
1981	1.943,2	2.707,9	266,4	215,1	0,91
1982	2.358,2	3.190,9	339,1	263,9	0,90

El valor final adoptado para el FEC es 0,90. Dado el grado de liberalización de nuestros intercambios comerciales exteriores, y en relación a otros países, este valor es presumiblemente bajo². La entrada en la CEE elevará el FEC.

Cabe apuntar que el FEC guarda una estrecha relación con el concepto de tipo de cambio sombra. Este sería el tipo de cambio al que se valorarían las divisas, si en vez de elegir como *numeraire* las pesetas frontera, se hubiesen elegido las pesetas interiores. Efectivamente, el tipo de cambio oficial no estaría reflejando el

² Algunos valores nacionales del FEC y del salario sombra calculados por el Banco Mundial son:

	FEC	Salario som- bra
Turquía (1980)	0,59	0,39
Marruecos (1979)	0,60	0,51
Ghana (1975)	0,75	—
Tanzania (1974)	0,77	0,45
Costa de Marfil (1977)	0,83	0,83
Malasia (1976)	0,85	0,42
Colombia (1979)	0,90	0,58
Filipinas (1976)	0,91	—
Tailandia (1981)	0,92	0,92

verdadero valor para la economía de las divisas conseguidas (exportable) o ahorradas (importable) pues está distorsionado por la existencia de aranceles y subsidios a la exportación. El tipo de cambio sombra —definido tipo de cambio como número de unidades monetarias nacionales necesarias para conseguir una unidad monetaria extranjera—, sería, pues, más elevado que el tipo de cambio oficial.

La relación entre tipo de cambio oficial, tipo de cambio sombra y FEC es la siguiente:

$$\frac{\text{tipo de cambio oficial}}{\text{tipo de cambio sombra}} = \text{FEC}$$

Emplear un FEC del 0,9, suponiendo un tipo de cambio oficial peseta por dólar de 150, hubiera pues supuesto un tipo de cambio sombra de 167 pesetas por dólar.

En este enfoque a precios interiores, los productos no comerciables se hubieran valorado por sus precios internos sin afectarlos por el FEC, y los productos comerciables por su precio en divisas FOB o CIF transformados en pesetas interiores mediante el tipo de cambio sombra. Los resultados serían equivalentes en ambos sistemas.

Como en los casos anteriores, el precio medio interior de los productos no comerciables en el período 1979-1981, afectado por el FEC, se actualizó a pesetas de 1983 con los índices de variación de precios agrarios, tomados de las estadísticas del MAPA.

En el cuadro A1 del apéndice estadístico se presentan los precios de los distintos productos así calculados.

3.2. *Valor de la producción*

Dado el supuesto establecido de que la nueva superficie regada parte en promedio de una estructura de producciones igual a la vigente en secano a nivel provincial y llega a una estructura de producciones igual a la vigente en regadío en esa misma provincia. Dado que la valoración de los productos es la misma provengan del regadío o del secano. Puede definirse el valor de la producción por hectárea en secano y en regadío en la nueva superficie regada y, por tanto, el valor incremental de la producción por hectárea regada.

El proceso seguido para estimar el valor de la producción es el mismo en regadío y en secano:

- El subíndice i representa una provincia: $i = 1, \dots, 50$.
- El subíndice j representa un producto: $j = 1, \dots, 148$.
- Sea R_{ij} , el rendimiento por hectárea en la provincia i en la producción de j .
- Sea S_{ij} , la superficie en hectáreas utilizada para cultivar j en la provincia i .

— Los valores de R_{ij} y S_{ij} son medios del período 1977-1981.

— P_j es el precio económico del producto j .

— Para cada provincia i , se obtendrá:

$$\sum_{j=1}^{j=148} R_{ij} \cdot S_{ij} \times P_j = VP_i$$

Siendo VP_i el valor total de la producción en la provincia i .

— Por otro lado:

$$\sum_{j=1}^{j=148} S_{ij} = S_i$$

Siendo S_i la superficie total en hectáreas utilizada en la provincia i ,

$$\frac{VP_i}{S_i} = VP_i \text{ por hectárea}$$

Siendo VP_i por hectárea el valor de la producción por hectárea en la provincia.

— Este mismo proceso —con distintos valores de los R_{ij} y los S_{ij} — se sigue en secano y en regadío, de tal forma que se obtiene un VP_i por hectárea en secano y otro en regadío. Detectada sobrevaloración en las estadísticas usadas, los R_{ij} correspondientes a regadíos se corrigen en algunos casos, y se minoran en un 10 por 100.

— A nivel nacional:

$$\sum_{j=1}^{j=148} \sum_{i=1}^{i=50} R_{ij} \cdot S_{ij} \cdot P_j = VP$$

Siendo VP el valor total nacional de la producción

$$\sum_{j=1}^{j=148} \sum_{i=1}^{i=50} S_{ij} = S$$

Siendo S la superficie total utilizada.

— $\frac{VP}{S} = VP$ por hectárea, a nivel nacional.

— Se obtiene un VP por hectárea en secano y otro en regadío, y un VP por hectárea incremental nacional.

Existe una tercera vía por la que se genera un beneficio incremental no recogida hasta el momento. Se trata de la utilización más intensa de la superficie

disponible en regadío que en secano, debido a que mientras en este último se practica en algunas zonas el barbecho, en el primero se consigue, a veces, utilizar doblemente la tierra en un mismo año.

En las zonas de secano la superficie utilizada en un año dado, será normalmente inferior a la superficie disponible. Por el contrario, en las zonas de regadío la superficie utilizada puede ser superior a la disponible, por la doble utilización de la superficie en un mismo año.

Las nuevas superficies regadas son hectáreas disponibles. Por tanto, el beneficio incremental por hectárea debe definirse como la diferencia entre el valor de la producción por hectárea disponible en regadío y en secano. A partir del VP_i por hectárea utilizada definido anteriormente y siendo C_i el coeficiente de utilización de la tierra tenemos:

$$C_i = \frac{S_i}{SD_i} ; \text{ donde } SD_i \text{ es la superficie disponible en la provincia } i$$

$$VP_i \text{ por hectárea utilizada} \times C_i = VP_i \text{ por hectárea disponible}$$

Por lo general, en secano el VP_i por hectárea disponible es menor que el VP_i por hectárea utilizada, y sucede al contrario en regadío. Los datos de superficies y valor de producción por hectárea se incluyen en los cuadros 1 y 2, y los de beneficio incremental directamente en el cuadro 4.

CUADRO 1
Datos provinciales. Secano

	Superficie utilizada (ha)	Superficie disponible (ha)	Coefficiente de utilización (%)	Valor producción por ha utilizada	Valor producción por ha disponible
Coruña (La)	243.317,6	165.240	147	95,3	140,1
Lugo	192.920,0	147.740	131	83,7	109,6
Orense	107.474,4	105.960	101	77,9	78,7
Pontevedra	129.660,4	82.660	157	82,8	130,0
Alava	76.869,6	84.980	90	94,8	85,3
Guipúzcoa	17.851,4	13.260	135	147,6	199,3
Vizcaya	18.539,6	13.200	139	144,2	200,4
Huesca	287.743,0	363.500	79	43,3	34,2
Teruel	275.479,8	419.860	66	36,2	23,9
Zaragoza	426.076,2	756.420	56	41,2	23,1
Barcelona	145.330,0	150.080	96	82,9	79,6
Gerona	114.995,0	111.700	103	61,0	62,8
Lérida	242.834,4	270.520	90	46,8	42,1
Tarragona	227.603,0	240.540	95	40,2	38,2
Avila	130.119,4	235.940	55	34,5	19,0
Burgos	490.450,6	618.560	79	54,0	42,7
León	200.384,8	370.460	55	35,0	19,3
Palencia	316.077,2	412.180	77	49,0	37,7

CUADRO 1 (continuación)

	Superficie utilizada (ha)	Superficie disponible (ha)	Coefficiente de utilización (%)	Valor producción por ha utilizada	Valor producción por ha disponible
Salamanca	271.377,2	458.480	59	36,8	21,7
Segovia	185.469,6	296.000	63	47,2	29,7
Soria	225.296,0	335.460	67	51,3	34,4
Valladolid	409.482,8	540.480	76	47,2	35,8
Zamora	266.344,8	496.940	54	41,2	22,2
Albacete	518.413,4	785.300	66	38,0	20,5
Ciudad Real	684.518,8	987.400	69	34,9	24,1
Cuenca	658.244,0	830.120	79	47,1	37,2
Guadalajara	223.663,8	404.100	55	40,4	22,2
Toledo	687.391,2	948.960	72	35,8	25,8
Alicante	140.555,2	178.760	79	47,5	37,5
Castellón	136.033,1	140.020	97	37,8	36,7
Valencia	253.738,0	291.620	87	55,6	48,4
Badajoz	657.328,3	865.280	76	29,1	22,1
Cáceres	250.648,0	537.800	47	28,2	13,2
Almería	110.443,4	209.500	52	28,3	14,7
Granada	360.279,0	494.220	73	31,1	22,7
Jaén	554.691,2	644.720	86	57,6	49,5
Málaga	258.311,0	325.800	79	46,6	36,8
Cádiz	247.811,6	288.700	86	104,4	89,8
Córdoba	568.598,8	679.240	84	64,4	54,1
Huelva	136.780,6	193.680	71	51,2	36,3
Sevilla	689.717,8	704.460	98	48,4	47,4
Palmas (Las)	9.932,6	50.600	20	75,0	15,0
Sta. C. Tenerife ..	18.539,2	47.300	39	49,3	19,2
Oviedo	75.161,2	48.200	156	125,4	195,6
Santander	30.503,6	24.240	126	123,8	156,0
Logroño	117.500,6	143.220	82	79,0	64,8
Navarra	221.366,2	307.860	72	72,4	52,1
Baleares	256.405,0	241.780	106	36,6	38,8
Madrid	153.023,2	249.360	61	37,5	22,9
Murcia	242.085,2	446.860	54	23,9	12,9
Nacional	13.263.390,0	17.759.260	75	48,8	36,6

Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas del MAPA.

CUADRO 2
Datos provinciales. Regadío

	Superficie utilizada (ha)	Superficie disponible (ha)	Coefficiente de utilización (%)	Valor producción por ha utilizada	Valor producción por ha disponible
Coruña (La)	7.452,4	5.679,0	131,2	117,8	154,6
Lugo	2.542,9	2.520,0	100,9	106,2	107,0
Orense	24.045,8	19.080,0	126,0	106,7	134,4
Pontevedra	48.886,6	27.579,4	177,3	122,2	216,3

CUADRO 2 (continuación)

	Superficie utilizada (ha)	Superficie disponible (ha)	Coefficiente de utilización (%)	Valor producción por ha utilizada	Valor producción por ha disponible
Alava	1.725,8	1.760,0	98,1	323,1	316,8
Guipúzcoa	—	—	—	—	—
Vizcaya	45,9	60,0	76,5	455,6	348,5
Huesca	148.730,2	156.057,0	95,3	116,9	111,4
Teruel	33.062,0	35.720,0	92,6	142,7	132,1
Zaragoza	158.445,8	161.612,8	98,0	145,3	142,5
Barcelona	28.881,0	24.830,0	116,3	358,2	416,6
Gerona	33.665,6	29.895,4	112,6	204,5	230,3
Lérida	142.267,0	152.575,0	93,2	192,5	179,5
Tarragona	59.877,8	56.206,1	106,5	243,6	259,6
Avila	32.452,2	34.060,0	95,3	161,9	154,2
Burgos	23.884,4	24.060,0	99,3	209,3	207,8
León	106.661,7	109.978,7	97,0	164,5	159,6
Palencia	46.853,0	47.779,4	98,1	127,0	124,6
Salamanca	36.568,2	35.720,0	102,4	192,1	196,6
Segovia	16.775,8	16.860,0	99,5	258,8	257,6
Soria	8.621,0	9.240,0	93,3	145,5	135,8
Valladolid	69.926,7	70.440,0	99,3	160,4	159,2
Zamora	46.582,2	47.417,8	98,2	153,9	151,2
Albacete	51.472,4	53.587,8	96,1	173,6	166,8
Ciudad Real	85.643,7	92.799,8	92,3	136,2	125,6
Cuenca	20.686,4	20.991,0	98,6	157,7	155,4
Guadalajara	18.117,4	20.320,0	89,2	152,4	135,8
Toledo	60.895,0	59.220,0	102,8	223,3	229,6
Alicante	113.500,1	123.660,0	91,8	291,6	267,7
Castellón	56.289,0	55.319,8	101,8	382,0	388,6
Valencia	166.048,8	154.898,2	107,2	390,5	415,0
Badajoz	117.011,2	113.260,0	103,3	169,7	175,2
Cáceres	86.396,8	92.180,0	93,7	203,2	190,4
Almería	65.543,4	64.580,0	101,5	518,3	526,1
Granada	93.687,2	107.756,2	86,9	238,3	207,2
Jaén	82.886,2	79.470,4	104,3	159,8	166,7
Málaga	49.380,1	46.318,4	106,6	304,6	324,7
Cádiz	36.975,0	32.279,4	114,6	269,7	309,0
Córdoba	71.345,8	63.220,0	112,9	250,2	282,3
Huelva	8.789,0	7.574,8	116,0	422,4	490,0
Sevilla	186.075,2	179.340,0	104,8	263,2	273,1
Palmas (Las)	13.662,2	23.160,0	59,0	967,2	570,6
Sta. C. Tenerife	23.349,4	21.238,6	109,9	731,7	804,4
Oviedo	730,8	400,0	182,7	189,2	333,0
Santander	435,4	340,0	128,1	205,4	263,0
Logroño	44.476,8	47.504,1	93,6	273,7	256,2
Navarra	66.049,4	65.535,8	100,8	225,7	227,5
Baleares	32.322,0	23.468,0	137,7	246,1	339,0
Madrid	28.768,5	31.338,0	91,8	214,8	197,2
Murcia	121.441,6	130.600,0	93,0	321,4	298,9
Nacional	2.779.932,0	2.779.491,0	100,0	234,6	234,6

Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas del MAPA.

A nivel nacional el beneficio incremental por hectárea asciende a 198 miles de pesetas, con un coeficiente de utilización de la tierra de 75 por 100 en secano y de 100 por 100 en regadío. Este último dato es el resultado de cifras provinciales por encima y por debajo de 100, posiblemente debidas estas últimas a la insuficiencia de agua para regar toda la superficie disponible.

4. Costes del regadío

Los costes económicos del programa son de tres tipos: los de infraestructura hidráulica, incrementales variables privados e incrementales fijos privados.

4.1. Coste de la infraestructura hidráulica

La estimación del coste de la infraestructura hidráulica se realiza a partir del gasto total del MOPU e IRYDA en obras hidráulicas para regadío en el período 1977-1983. La actualización a pesetas de 1983 del gasto total y del coste por hectárea se hace con el Índice Seopan de Costes en Obra Civil (cuadros A2 y A3 del apéndice). En lo que respecta al coste por hectárea en que incurre la iniciativa privada se evalúa en un 10 por 100 del coste por hectárea para el IRYDA.

Se considera la construcción de infraestructura hidráulica como un bien no comerciable, y no se realiza desagregación alguna de sus *inputs*, de tal forma que para expresar el coste en pesetas frontera se multiplica el coste por hectárea en pesetas interiores por el FEC. Los resultados en miles de pesetas, figuran en el cuadro 3.

CUADRO 3
Coste por hectárea de la infraestructura hidráulica
(miles de pesetas frontera 1983)

	MOPU	IRYDA	Privado	FEC	TOTAL
Aragón	604	264	24,4	0,9	804
Cataluña	436	220	22,0	0,9	610
Castilla-León	437	220	22,0	0,9	610
Castilla-La Mancha	463	232	23,2	0,9	646
Levante	479	240	24,0	0,9	670
Extremadura	577	253	25,3	0,9	770
Andalucía-Sur	693	347	34,7	0,9	968
Andalucía-Guadalquivir	470	235	23,5	0,9	656
Canarias	1.702	511	51,1	0,9	2.038
Nacional	536	255	25,5	0,9	735

Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por el MOPU.

El período de construcción de la infraestructura hidráulica es de cuatro años, absorbiendo cada uno de ellos el 25 por 100 del coste total. A partir del quinto

año se computa un coste anual de mantenimiento constante y uniforme para todas las regiones de 6.700 pesetas por hectárea, cifra inferior al 1 por 100 del coste medio nacional.

4.2. Costes incrementales variables privados

Al igual que en el caso de las producciones, se supone que en las nuevas zonas regadas se repite la estructura de costes ya existente.

Aun siendo insuficiente, la mejor información estadística sobre costes en las explotaciones agrarias está contenida en la Red Contable Agraria Nacional (RECA). Dicha publicación ofrece datos no por productos concretos, sino por orientaciones técnico-económicas, y no por provincias, sino por regiones.

Se utilizan las RECA correspondientes a 1979, 1980 y 1981 y se consideran únicamente los costes derivados de consumo de recursos reales. De esta forma se obtienen unos costes «financieros» por hectárea disponible en cada una de las orientaciones y regiones, generalizados después a nivel provincial.

Las nueve orientaciones técnico-económicas relevantes son las siguientes:

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| A. Agricultura general | F. Uva de mesa |
| B. Arroz | G. Uva de transformación |
| C. Horticultura | H. Aceituna de mesa |
| E. Agrios | I. Aceituna molino |

Excepto en el caso de Arroz y Agrios, las restantes orientaciones se desdoblan en seco y regadio, con costes diferentes.

Posteriormente, se asigna simplemente cada uno de los productos agrícolas a una orientación. Los no incluidos en una orientación específica se asignan a Agricultura general.

Así pues, si la orientación x incluye, por ejemplo, los n primeros productos, tendremos a nivel provincial:

$$\sum_{j=1}^{j=n} S_{ij} = S_{xi}$$

S_{xi} es la superficie total dedicada en i a cultivos englobados en la orientación x .

Se dispone del dato C_{xi} (coste por hectárea disponible de la orientación x en la provincia), de modo que:

$$C_i \text{ por hectárea disponible} = \frac{\sum_{x=A}^{x=I} S_{xi} C_{xi}}{S_i},$$

es el coste medio por hectárea disponible en la provincia i .

Este mismo proceso, con distintos valores de S_{xi} y C_{xi} , se sigue en secano y regadío, de tal forma que se obtiene por diferencia entre coste por hectárea disponible en regadío y secano, el coste incremental por hectárea que figura en el cuadro 4.

CUADRO 4
Flujos anuales de beneficios y costes incrementales
(en miles de pesetas por hectárea)

	Coste mantenim. de infra. hidráulica	Coste del capital fijo	Coste variable	Beneficio incremental	Beneficio incremento neto
Coruña (La)	6,7	4,0	23,0	14,5	-19,2
Lugo	6,7	4,0	24,2	-2,6	-37,5
Orense	6,7	4,0	19,9	55,7	25,1
Pontevedra	6,7	4,0	20,8	86,3	54,8
Alava	6,7	4,0	101,4	231,5	119,4
Guipúzcoa	6,7	4,0	sin datos	—	—
Vizcaya	6,7	4,0	165,0	148,1	-27,6
Huesca	6,7	4,0	56,3	77,2	10,2
Teruel	6,7	4,0	54,1	108,2	43,4
Zaragoza	6,7	4,0	61,1	119,4	47,6
Barcelona	6,7	4,0	143,3	337,0	183,0
Gerona	6,7	4,0	78,9	167,5	77,9
Lérida	6,7	4,0	69,6	137,4	56,8
Tarragona	6,7	4,0	126,4	221,4	84,3
Avila	6,7	4,0	56,0	135,2	68,5
Burgos	6,7	4,0	60,0	165,1	94,4
León	6,7	4,0	51,1	140,3	78,5
Palencia	6,7	4,0	53,3	86,9	22,9
Salamanca	6,7	4,0	55,2	174,9	109,0
Segovia	6,7	4,0	61,5	227,9	155,7
Soria	6,7	4,0	55,1	101,4	35,6
Valladolid	6,7	4,0	52,2	123,4	60,5
Zamora	6,7	4,0	54,6	129,0	63,7
Albacete	6,7	4,0	53,4	146,3	82,2
Ciudad Real	6,7	4,0	53,1	101,5	37,7
Cuenca	6,7	4,0	63,4	118,2	44,1
Guadalajara	6,7	4,0	57,4	113,6	45,5
Toledo	6,7	4,0	83,3	203,8	109,8
Alicante	6,7	4,0	120,1	230,2	99,4
Castellón	6,7	4,0	164,4	351,9	176,8
Valencia	6,7	4,0	152,3	366,6	203,6
Badajoz	6,7	4,0	79,3	153,1	63,1
Cáceres	6,7	4,0	72,1	177,2	94,4
Almería	6,7	4,0	167,9	511,4	332,8
Granada	6,7	4,0	87,7	184,5	86,1
Jaén	6,7	4,0	39,1	117,2	67,4
Málaga	6,7	4,0	117,6	287,9	159,6
Cádiz	6,7	4,0	107,6	219,2	100,9
Córdoba	6,7	4,0	81,1	228,2	136,4
Huelva	6,7	4,0	129,6	453,7	313,4
Sevilla	6,7	4,0	80,6	225,7	134,4
Palmas (Las)	6,7	4,0	148,6	555,6	396,3
Sta. C. Tenerife	6,7	4,0	121,2	785,2	653,3

CUADRO 4 (continuación)

	Coste mantenim. de infra. hidráulica	Coste del capital fijo	Coste variable	Beneficio incremental	Beneficio incremento neto
Oviedo	6,7	4,0	32,7	137,4	94,0
Santander	6,7	4,0	38,8	107,0	57,5
Logroño	6,7	4,0	105,3	191,4	75,4
Navarra	6,7	4,0	100,1	175,4	64,6
Baleares	6,7	4,0	90,1	300,2	199,4
Madrid	6,7	4,0	88,1	174,3	75,5
Murcia	6,7	4,0	118,7	286,0	156,5
Nacional	6,7	4,0	85,6	198,0	101,7

Dicho coste incremental, es un coste social, en el sentido de que los *inputs* están valorados por sus precios económicos. Los costes «financieros» obtenidos a partir de la RECA valoraban los *inputs* a precios de mercado. Por tanto, es preciso previamente transformar dichos costes financieros en sociales. Para ello se estima primero la imposición neta que recae sobre cada *input* de los 11 considerados (cuadro A7 del apéndice). Una vez deducida la imposición tanto nacional como arancelaria se distingue el componente importable de los distintos *inputs* (cuadro A8 del apéndice). El componente importable ya está valorado en pesetas frontera y, por tanto, no hay que realizar transformación alguna. El componente no comerciable del coste está aún expresado en pesetas interiores, por lo que se multiplica por el FEC. El *input* trabajo se considera no comercializable, por lo que además de valorarle por el salario sombra se le aplica el FEC.

4.3. Salario sombra

En el análisis coste-beneficio, el coste social del trabajo, como el de cualquier factor de la producción, es un coste de oportunidad. Emplear a un trabajador en una explotación agrícola supone renunciar a la producción que ese trabajador proporcionaría en otra explotación o en otra actividad, y esa producción a la que se renuncia es precisamente el coste social de emplear al trabajador. Se trata de evaluar la medida en que el salario de mercado refleja dicho coste social.

Puede considerarse a este efecto dos situaciones distintas:

1. Cuando el mercado de trabajo es lo suficientemente flexible para garantizar un salario de equilibrio que absorbe toda la oferta de trabajo. En este caso, el comportamiento optimizador de las empresas —al igualar el valor de la productividad marginal con el salario de mercado— garantiza que el salario de mercado es una buena estimación del coste de oportunidad de la mano de obra. Es decir, en el contexto agrícola, el valor de la productividad marginal que un peón agrícola proporciona y, por tanto, la producción a la que se renuncia al emplear a dicho trabajador, coinciden con el salario de mercado que ese peón está percibiendo.

2. Cuando por rigideces en el mercado de trabajo, por la existencia, por ejemplo, de una presión social que impide a los salarios agrícolas descender por debajo de un umbral mínimo. En este caso, el salario de mercado no es una buena medida del coste de oportunidad de emplear un trabajador adicional. Visto desde otra perspectiva, emplear a un trabajador de otra forma en paro supone para la economía un coste de oportunidad inferior al indicado por el salario pagado.

Esta segunda situación puede describir al mercado de trabajo agrícola. Efectivamente, en las temporadas de actividad máxima en el campo (siembra y recolección, por ejemplo) tiende a estar ocupada toda la mano de obra disponible, y el salario vigente —equiparable al valor de la productividad marginal del trabajo— es una buena medida del coste de oportunidad de emplear un trabajador. Sin embargo, en las temporadas intermedias, cuando hay menos requerimientos de mano de obra, el salario de mercado no se ajusta lo suficiente como para permitir el empleo de todos los trabajadores, y por consiguiente el coste de oportunidad de emplear un trabajador es inferior al salario de mercado.

Desde esta perspectiva, se supone que el salario percibido por un peón eventual en el campo español coincide con el salario de mercado en períodos de actividad máxima, lo que es bastante razonable considerando que los peones eventuales suelen contratarse precisamente en esas temporadas. Supondremos también que el salario percibido por un peón fijo coincide con el salario de mercado en períodos intermedios. Por otro lado, y de acuerdo con la ponderación que en el índice general de salarios agrarios tienen los índices de salarios de peones fijos y peones eventuales, se deduce que del coste total en salarios de una explotación agraria media nacional las dos terceras partes retribuyen a trabajadores eventuales y el tercio restante a trabajadores fijos.

En consecuencia, y de acuerdo con las hipótesis anteriores, del coste salarial anual por explotación agrícola habrá que computar como coste de oportunidad real en términos de producción perdida:

- El 66,6 por 100 íntegro como retribución a trabajadores eventuales.
- Sólo una parte del 33,3 por 100 restante. En una hipótesis extrema ésta parte sería 0, dado que la alternativa a trabajar sería no trabajar. Es razonable, sin embargo, pensar que el peón teóricamente desempleado puede ocuparse en alguna forma de autoempleo, realizar alguna actividad socialmente valiosa de trabajo comunitario, realizar actividades de mantenimiento de la casa, economía subterránea, etc. Se supone que el valor monetario de estas actividades equivale al 50 por 100 del total salarial que retribuye a trabajadores fijos. En definitiva, del coste salarial total habrá que computar el 66,6 por 100 más el 50 por 100 del 33,3 por 100, es decir, un 83,25 por 100.

En base al mismo argumento que en el caso de los trabajadores fijos, el coste de oportunidad del trabajo familiar en la explotación es el 50 por 100 del imputado a partir de la Red Contable.

Finalmente, se hace una última corrección consistente en aplicar el FEC al coste

salarial. Efectivamente, para una situación de competencia perfecta en el mercado de trabajo tendríamos:

$$W \text{ mercado} = PM^j P_j \quad \forall j$$

donde P_j es el precio interior del bien j , que es imperfecto por protección, y PM es productividad marginal.

Sin embargo, en esa situación, el salario sombra sería:

$$\bar{W} = PM^j \bar{P}_j$$

donde \bar{W} , \bar{P}_j indica precio sombra. Lograr la identificación entre estas dos expresiones exige que se multiplique el salario de mercado por el FEC³.

De acuerdo con ello, para calcular los resultados se sigue el siguiente procedimiento:

— Cuando mercado de trabajo perfecto:

$$\text{coste salarial real} = 0,666 \text{ coste salarial mercado} \times 0,9$$

— Cuando mercado de trabajo con rigideces:

$$\text{coste salarial real} = 0,333 \text{ coste salarial mercado} \times 0,5 \times 0,9$$

— Agrupando ambas situaciones:

$$\text{coste salarial real} = 0,9 \text{ coste salarial mercado} \times [0,666 + (0,333 \times 0,5)]$$

4.4. *Costes incrementales fijos privados*

Los datos de la Red Contable señalan la existencia de una mayor dotación de capital fijo y de un consumo más rápido del mismo en regadío que en secano. La estimación cuantitativa de estas diferencias es problemática, especialmente a nivel regional o provincial. Se decide, por tanto, computar uniformemente para todas las provincias un mismo coste incremental fijo privado, expresado además como flujo repetido anualmente durante la vida útil de la inversión. A partir de la RECA se estima dicho coste incremental anual en 4.000 pesetas por hectárea, valor de escasa significación sobre las tasas de rentabilidad.

5. **Determinación de la tasa de rentabilidad interna**

La tasa de rentabilidad interna de la inversión (TRI) es aquella que hace igual a 0 el valor actual de la corriente de beneficios netos incrementales, definidos éstos

³ La formalización anterior se ha recogido directamente de las observaciones del evaluador.

como la diferencia entre los beneficios incrementales y los costes incrementales. La TRI se define, pues, como el valor de t que hace que:

$$\sum_{n=0}^{n=29} \frac{B_n - C_n}{(1 + t)^n} = 0$$

Expresa el tipo de rendimiento esperado de la inversión⁴. En la medida que esta TRI sea mayor que el coste de oportunidad del capital, la inversión sería rentable. Si estuviera por debajo no lo sería.

5.1. *Determinación del beneficio incremental neto anual*

El beneficio incremental neto será negativo en los cuatro primeros años de vida del proyecto, que es cuando se acomete la construcción de la infraestructura hidráulica y de riego, y de acuerdo con los datos obtenidos, positivo en los años siguientes.

AÑOS 0 A 3: En estos años no hay beneficio incremental puesto que persiste la situación inicial de secano. El coste de la infraestructura hidráulica en cada uno de dichos años asciende al 25 por 100 del total. A modo de ejemplo, puesto que este último se ha evaluado en 0,735 millones de pesetas para el global nacional, el beneficio incremental neto en el primer, segundo, tercer y cuarto años para el conjunto nacional es de -183 miles de pesetas por hectárea.

AÑO 4: En este año, si bien la situación de regadío no está aún perfectamente consolidada, las zonas regadas ya han empezado a producir. La valoración de las producciones se hace para este año de acuerdo con los precios económicos calculados, es decir, que es sólo a partir del quinto año cuando empieza a aplicarse la reducción del 1 por 100 anual acumulativa en los precios económicos.

Además, en este quinto año, se computa como beneficio incremental neto sólo el 50 por 100 del que correspondería y que figura en el cuadro 4. Los nuevos regadíos tardarán un tiempo en llegar a la estructura de producciones vigente ya en el regadío de la provincia de que se trate. Dicha estructura de producciones tiene implícita una determinada estructura de edades de las plantaciones de leñosos y, por tanto, una edad media de las plantaciones. Se computa directamen-

⁴ Para comprobar que el resultado alcanzado para la TRI es único, es decir, que no existe otro valor real de r que iguale a 0 el valor actual neto se comprueba si se cumple la condición suficiente Soper-Bernhard. Siendo A_i el beneficio neto incremental en el año i , y definiéndose:

$$U_0 = -A_0$$

$$U_1 = U_0(1 + \text{TRI}) - A_1$$

$$U_2 = U_1(1 + \text{TRI}) - A_2$$

$$U_{n-1} = U_{n-2}(1 + \text{TRI}) - A_{n-1}$$

La condición es que los valores de U_i sean todos positivos.

te en el cuarto año de vida del proyecto —reduciendo en un 50 por 100 el beneficio incremental neto anual— el diferencial de rendimiento entre las plantaciones de leñosos ya existentes y las nuevas plantaciones.

AÑOS 5 A 29: Con la situación de regadío perfectamente consolidada, rigen los costes calculados. Los beneficios incrementales y, por tanto, también los beneficios incrementales netos van descendiendo suavemente recogiendo los descensos de precios anuales.

5.2. Resultados

A pesar de los supuestos establecidos, las tasas de rentabilidad calculadas sobre la base de los datos del cuadro 4 están aún sesgadas al alza al menos por tres motivos.

- Dado que no ha sido posible para determinados productos exportables distinguir variedades, se han valorado al precio de exportación de la variedad más apreciada internacionalmente todas las variedades. Por ejemplo, el albaricoque de media estación se ha valorado igual que el temprano, pues es éste fundamentalmente el que determina el precio medio de exportación FOB. Esto supone evidentemente una sobrevaloración de las variedades inferiores, sea la inferioridad por razón de calidad o de calendario.
- Por el mismo motivo anterior, en una interpretación diferente, están sobrevaloradas las producciones de las provincias especializadas en variedades inferiores.
- En la medida que los nuevos regadíos son gradualmente menos accesibles y productivos, los beneficios incrementales que generen serán cada vez menores. Este postulado de nuevas tierras regadas de inferior calidad o tierras regables a un mayor coste estaría en línea con la teoría ricardiana de la renta de la tierra.

Teniendo en cuenta estas matizaciones, los resultados del análisis se concretan en (cuadro 5).

CUADRO 5
Tasa de rentabilidad interna

	Con todos los supuestos establecidos	Eliminando el descenso del 1 % anual en precios
Coruña (La)	—	—
Lugo	—	—
Orense	—	—
Pontevedra	—	—
Alava	—	—
Guipúzcoa	—	—
Vizcaya	—	—
Huesca	0	0
Teruel	0	2,2
Zaragoza	0,4	2,8

CUADRO 5 (continuación)

	Con todos los supuestos establecidos	Eliminando el descenso del 1% anual en precios
Barcelona	18,7	20,2
Gerona	7,5	9,5
Lérida	4,3	6,5
Tarragona	7,9	10,3
Avila	6,5	8,2
Burgos	10,0	11,5
León	8,4	9,6
Palencia	0	0
Salamanca	11,8	13,2
Segovia	16,6	17,8
Soria	0	2,7
Valladolid	5,3	7,0
Zamora	5,8	7,6
Albacete	7,9	9,5
Ciudad Real	0,1	2,7
Cuenca	1,3	3,9
Guadalajara	1,8	4,2
Toledo	11,1	12,6
Alicante	9,0	11,1
Castellón	16,6	18,3
Valencia	18,9	20,4
Badajoz	3,1	5,4
Cáceres	7,4	9,1
Almería	21,3	22,3
Granada	4,1	6,1
Jaén	5,9	7,4
Málaga	10,7	12,3
Cádiz	9,6	11,5
Córdoba	13,6	15,1
Huelva	27,1	28,1
Sevilla	13,4	14,9
Palmas (Las)	13,1	14,2
Santa Cruz de Tenerife	20,2	21,2
Oviedo	—	—
Santander	—	—
Logroño	4,1	6,6
Navarra	2,6	5,2
Baleares	18,9	20,1
Madrid	6,6	8,6
Murcia	15,1	16,6
Nacional	8,7	10,3

— Una tasa de rentabilidad interna de la inversión en regadíos en cada provincia española (exceptuando las de la cornisa cantábrica). Se confirman en gran medida las tesis de Lorenzo Pardo, principal autor del Plan de Obras Hidráulicas de 1983. Las mayores tasas corresponden a las provincias levantinas y andaluzas, y dentro de estas últimas especialmente a Andalucía-Guadalquivir y Almería. También Canarias muestra tasas elevadas de rentabilidad, aunque en este caso la insuficiencia de agua limita fuertemente la

ampliación de las zonas regadas. Por el contrario, registran tasas nulas o bajas, las provincias de Aragón, Castilla-La Mancha (con la excepción de Toledo), Extremadura y Castilla-León. Los valores provinciales que se alejan ostensiblemente del resto de valores en la misma región o autonomía deben acogerse con mayores precauciones. Normalmente son casos donde el regadío tiene escasa significación estadística, como Segovia o Huelva.

- Una tasa de rentabilidad nacional de la inversión en regadíos que asciende al 8,7 por 100. Dicha tasa nacional es igual a la media de las tasas provinciales ponderada por la distribución provincial de la superficie regada y de secano en España. Un programa nacional de inversiones en regadío que asignara espacialmente la nueva superficie regada proporcionalmente a la superficie ya en riego alcanzaría una tasa de rentabilidad cercana a este 8,7 por 100.

5.3. *Análisis de sensibilidad y conclusiones*

En el cuadro 5 se detallan también las tasas obtenidas sin el descenso de precios del 1 por 100 anual acumulativo. Se observa un aumento de las TRI que oscila entre 0,9 y 2,6 puntos porcentuales, siendo el aumento tanto mayor cuanto menor la TRI. A nivel nacional, el aumento es de 1,6 puntos porcentuales. La estabilidad de las tasas frente a esta variación de precios es aceptable.

Recuerde el lector que lo observado en la última década, hace que el descenso del 1 por 100 de los precios agrarios sea un supuesto que corrige fuertemente, en favor de los precios agrarios, la tendencia observada (véase 2.3).

Para la mayor parte del territorio español, la TRI que se obtiene no supera el coste de oportunidad del capital. No es pretensión de este trabajo definir este coste, pero por los distintos indicadores que pueden aproximarlos, la afirmación del punto anterior se mantiene.

Los resultados de este trabajo son indicativos. Datos concretos de la comarca sobre la que se vaya a efectuar la inversión pública en regadío, así como sobre los costes efectivos de la obra, pueden determinar con mayor precisión la TRI de la inversión utilizando la misma metodología aquí aplicada.

Si se considera la baja TRI que se obtiene con la inversión pública en regadío en amplias zonas de España, podría acentuarse el énfasis en otras medidas de carácter estructural que no implicasen la transformación en regadío.

Una posible ampliación del trabajo consistiría en analizar la capitalización de los beneficios incrementales privados en el precio de la tierra. De este modo, los últimos beneficiarios son los propietarios de la tierra. En la medida que estos no paguen una tarifa que restituya a la Hacienda Pública el coste financiero en que ha incurrido, se trataría de analizar la transferencia de renta del contribuyente al propietario de la tierra. Precisamente el carácter políticamente tan atractivo de la inversión pública en regadío, proviene del hecho de que se obtienen importantes incrementos patrimoniales para los propietarios de la tierra, aunque con cargo al contribuyente. En este trabajo no se ha entrado en este tipo de consideraciones redistributivas y queda abierto para futuras investigaciones.

Apéndice

CUADRO A1
Precios económicos

Producto	Categoría	Precio económico ptas. 1983/kg
Arroz	Exportable	39,36
Trigo	Importable	27,00
Cebada	Importable	23,19
Avena	Importable	23,19
Centeno	Importable	26,74
Escaña	Importable	23,19
Tranquillón	Importable	23,19
Maíz	Importable	22,05
Sorgo	Importable	20,97
Mijo y panizo	Importable	29,96
Alpiste	Importable	63,90
Otros cereales	Importable	23,19
Judías secas	Importable	116,79
Lentejas	Importable	107,93
Garbanzos	Importable	127,62
Habas secas	Importable	47,57
Guisantes	Importable	65,43
Almortas	No comerciable	34,12
Veza	No comerciable	44,53
Altramuz	No comerciable	44,53
Alhova	No comerciable	34,12
Algarrobas	No comerciable	34,12
Yeros	No comerciable	34,12
Otras legumbres	No comerciable	34,12
Patatas	No comerciable	16,57
Batata y boniato	Importable	59,55
Chufa	No comerciable	58,66
Remolacha azucarera	No comerciable	5,71
Caña	No comerciable	4,87
Algodón	Importable	295,09
Lino textil	Importable	199,17
Cáñamo textil	Importable	147,88
Lino oleaginoso	Importable	57,97
Cáñamo semilla	Importable	75,90
Cacahuete	Importable	161,95
Girasol	No comerciable	62,46
Cártamo	No comerciable	40,50
Soja	Importable	43,53
Pimiento para pimentón	Exportable	160,23
Anís	Exportable	162,93
Azafrán	Exportable	116.388,20
Regaliz	No comerciable	31,44
Menta	Exportable	16,98
Comino	Importable	211,81
Tabaco	Importable	312,44
Lúpulo	Importable	636,66
Achicoria	No comerciable	6,99
Otros cultivos	No comerciable	16,42

CUADRO A1 (continuación)

Producto	Categoría	Precio económico ptas. 1983/kg
Cereales forrajeros	No comerciable	6,13
Maíz forrajero	No comerciable	3,37
Sorgo	No comerciable	3,37
Ballico	No comerciable	3,37
Otras gramíneas forrajeras	No comerciable	6,13
Alfalfa	No comerciable	3,06
Veza forrajera	No comerciable	2,50
Esparceta	No comerciable	2,50
Trébol	No comerciable	0,82
Zulla	No comerciable	3,0
Habas, otras legumbres forrajeras	No comerciable	3,0
Nabo forrajero	No comerciable	3,0
Remolacha forrajera	No comerciable	1,51
Zanahoria forrajera	No comerciable	3,00
Pataca	No comerciable	3,00
Pradera polifitas	No comerciable	0,82
Col forrajera	No comerciable	1,51
Calabaza forrajera	No comerciable	1,51
Col	No comerciable	24,87
Berza	No comerciable	20,88
Espárragos	No comerciable	174,03
Lechuga	No comerciable	21,91
Escarola	Exportable	26,56
Espinacas	No comerciable	27,55
Acelgas	No comerciable	20,09
Cardo	No comerciable	24,83
Apio	Exportable	22,52
Achicoria verde	No comerciable	24,83
Sandía	Exportable	15,49
Melón	Exportable	23,28
Calabaza	Exportable	23,82
Pepino	Exportable	25,35
Berenjena	Exportable	31,93
Pimiento	Exportable	31,93
Guindilla	Exportable	38,73
Fresa y fresón	Exportable	94,12
Alcachofas	Exportable	33,15
Coliflor	No comerciable	28,67
Ajo	Exportable	105,78
Cebolla	Exportable	18,50
Puerro	Exportable	42,65
Remolacha mesa	Exportable	25,89
Zanahoria	Exportable	19,09
Rábano	No comerciable	29,00
Nabo	No comerciable	25,06
Judía verde	Exportable	83,45
Guisante verde	Exportable	74,08
Habas verdes	Exportable	34,54
Pepinillo	Exportable	39,76
Borraja	No comerciable	20,09
Endivia	No comerciable	105,60
Naranja dulce	Exportable	24,18

CUADRO A1 (continuación)

Producto	Categoría	Precio económico ptas. 1983/kg
Naranja amarga	Exportable	24,18
Mandarina	Exportable	27,97
Limón	Exportable	35,89
Pomelo	Exportable	33,77
Manzana	Exportable	21,26
Pera	Exportable	31,52
Membrillo	No comerciable	20,65
Níspero	No comerciable	24,40
Acerolo, serbal y otros	No comerciable	30,98
Cerezo y guindo	No comerciable	115,92
Albaricoque	Exportable	27,88
Melocotón	Exportable	53,00
Círuela	Exportable	35,35
Higo	No comerciable	36,93
Chirimoya	Exportable	71,78
Granada	No comerciable	32,81
Algarroba	Exportable	15,31
Plátano	No comerciable	42,29
Dátil	Importable	65,83
Chumbera	Exportable	15,67
Aguacate	Exportable	124,60
Almendra	Exportable	104,88
Nuez	Importable	253,95
Avellana	Exportable	149,82
Uva mesa	Exportable	35,04
Aceituna mesa	Exportable	51,97
Aceituna almazara	Exportable	38,19
Alcaparra	Exportable	345,41
Caña	No comerciable	4,22
Mímbrre	No comerciable	19,71
Zumaque	No comerciable	29,57
Cebolleta	Exportable	31,03
Cult. forraj. past.	No comerciable	0,60
Otras hortalizas	No comerciable	30,98
Limero	No comerciable	35,20
Cardo	No comerciable	1,51
Claveles	Exportable	88,70
Rosas	Exportable	282,0
Otras flores	Exportable	117,30
Vinos espumosos	Exportable	42,82
Vinos generosos	Exportable	39,76
Vinos <i>con</i> denominación de origen	Exportable	15,94
Vinos <i>sin</i> denominación de origen	Exportable	13,64
Mostos	Exportable	22,02
Vino con alcohol	Exportable	4,50
Tomate conserva	Exportable	6,27
Tomate invierno	Exportable	56,48
Tomate verano	No comerciable	18,11

CUADRO A2
 Coste regionalizado por hectárea de la transformación de secano en regadio
 (en millones de pesetas corrientes de cada año del período 1977-1983)

	Coste total período 1977-1983		Coste por hectárea		Superficie regada (hectáreas)
Aragón	OH: 23.914,9 IRYDA: 10.462,8 TOTAL: 34.377,7	OH: 0,400 IRYDA: 0,175 TOTAL: 0,575	OH: 0,400 IRYDA: 0,175 TOTAL: 0,575		59.787
Cataluña	OH: 3.510,9 IRYDA: 1.767,1 TOTAL: 5.278,0	OH: 0,300 IRYDA: 0,151 TOTAL: 0,451	OH: 0,300 IRYDA: 0,151 TOTAL: 0,451		11.703
Castilla-León	OH: 7.035,2 IRYDA: 3.517,6 TOTAL: 10.552,8	OH: 0,300 IRYDA: 0,150 TOTAL: 0,450	OH: 0,300 IRYDA: 0,150 TOTAL: 0,450		23.451
Castilla-La Mancha	OH: 4.555,7 IRYDA: 2.277,9 TOTAL: 6.833,6	OH: 0,300 IRYDA: 0,150 TOTAL: 0,450	OH: 0,300 IRYDA: 0,150 TOTAL: 0,450		15.186
Levante	OH: 26.421,8 IRYDA: 13.210,9 TOTAL: 39.632,7	OH: 0,300 IRYDA: 0,150 TOTAL: 0,450	OH: 0,300 IRYDA: 0,150 TOTAL: 0,450		88.073
Extremadura	OH: 9.426,0 IRYDA: 4.123,9 TOTAL: 13.549,9	OH: 0,400 IRYDA: 0,175 TOTAL: 0,575	OH: 0,400 IRYDA: 0,175 TOTAL: 0,575		23.565
Andalucía-Sur	OH: 11.256,1 IRYDA: 5.628,0 TOTAL: 16.884,1	OH: 0,500 IRYDA: 0,250 TOTAL: 0,750	OH: 0,500 IRYDA: 0,250 TOTAL: 0,750		22.512
Andalucía-Guadalquivir	OH: 10.737,1 IRYDA: 5.369,0 TOTAL: 16.106,1	OH: 0,350 IRYDA: 0,175 TOTAL: 0,525	OH: 0,350 IRYDA: 0,175 TOTAL: 0,525		30.677
Canarias	OH: 2.815,9 IRYDA: 844,8 TOTAL: 3.660,7	OH: 1,0 IRYDA: 0,3 TOTAL: 1,3	OH: 1,0 IRYDA: 0,3 TOTAL: 1,3		2.816
Nacional	OH: 99.673,8 IRYDA: 47.202,0 TOTAL: 146.875,8	OH: 0,358 IRYDA: 0,170 TOTAL: 0,528	OH: 0,358 IRYDA: 0,170 TOTAL: 0,528		277.770

CUADRO A3
 Coste regionalizado por hectárea de la transformación de secano en regadío
 (en millones de pesetas de 1983 para el período 1977-1983)

	Coste total período 1977-1983		Coste por hectárea	
Aragón	OH:	36.093,8	OH:	0,604
	IRYDA:	<u>15.791,0</u>	IRYDA:	<u>0,264</u>
	TOTAL:	51.884,8	TOTAL:	0,868
Cataluña	OH:	5.108,4	OH:	0,436
	IRYDA:	<u>2.571,2</u>	IRYDA:	<u>0,220</u>
	TOTAL:	7.679,6	TOTAL:	0,656
Castilla-León	OH:	10.268,0	OH:	0,437
	IRYDA:	<u>5.134,0</u>	IRYDA:	<u>0,220</u>
	TOTAL:	15.402,0	TOTAL:	0,657
Castilla-La Mancha	OH:	7.036,0	OH:	0,463
	IRYDA:	<u>3.518,0</u>	IRYDA:	<u>0,232</u>
	TOTAL:	10.554,0	TOTAL:	0,695
Levante	OH:	42.192,4	OH:	0,479
	IRYDA:	<u>21.096,2</u>	IRYDA:	<u>0,240</u>
	TOTAL:	63.288,6	TOTAL:	0,719
Extremadura	OH:	13.601,0	OH:	0,577
	IRYDA:	<u>5.950,4</u>	IRYDA:	<u>0,253</u>
	TOTAL:	19.551,4	TOTAL:	0,830
Andalucía-Sur	OH:	15.614,0	OH:	0,693
	IRYDA:	<u>7.807,0</u>	IRYDA:	<u>0,347</u>
	TOTAL:	23.421,0	TOTAL:	1,040
Andalucía-Guadalquivir	OH:	14.423,9	OH:	0,470
	IRYDA:	<u>7.212,0</u>	IRYDA:	<u>0,235</u>
	TOTAL:	21.635,9	TOTAL:	0,705
Canarias	OH:	4.793,2	OH:	1,702
	IRYDA:	<u>1.438,0</u>	IRYDA:	<u>0,511</u>
	TOTAL:	6.231,2	TOTAL:	2,213
Nacional	OH:	149.131,3	OH:	0,536
	IRYDA:	<u>70.517,8</u>	IRYDA:	<u>0,255</u>
	TOTAL:	219.649,1	TOTAL:	0,791

CUADRO A6
Costes provinciales
(Costes variables por hectárea. En miles de pesetas)

	Secano	Regadío	Incremental
Coruña (La)	17,5	40,5	23,0
Lugo	17,1	41,3	24,2
Orense	19,9	39,8	19,9
Pontevedra	18,1	38,9	20,8
Alava	22,7	124,1	101,4
Guipúzcoa	36,2	101,5	sin datos
Vizcaya	32,6	197,6	165,0
Huesca	20,7	77,0	56,3
Teruel	19,8	73,9	54,1
Zaragoza	23,1	84,2	61,1
Barcelona	27,4	170,7	143,3
Gerona	21,9	100,8	78,9
Lérida	22,6	92,2	69,9
Tarragona	30,3	156,7	126,4
Avila	21,6	77,6	56,0
Burgos	20,5	80,5	60,0
León	22,6	73,7	51,1
Palencia	20,1	73,4	53,3
Salamanca	21,1	76,3	55,2
Segovia	20,4	81,9	61,5
Soria	20,1	75,2	55,1
Valladolid	20,6	72,8	52,2
Zamora	21,9	76,5	54,6
Albacete	22,4	75,8	53,4
Ciudad Real	25,5	78,6	53,1
Cuenca	21,2	84,6	63,4
Guadalajara	18,5	75,9	57,4
Toledo	23,6	106,9	83,3
Alicante	29,2	149,3	120,1
Castellón	25,8	190,2	164,4
Valencia	30,3	182,6	152,3
Badajoz	24,1	103,4	79,3
Cáceres	22,2	94,3	72,1
Almería	21,4	189,3	167,9
Granada	20,9	108,6	87,7
Jaén	23,6	62,7	39,1
Málaga	24,4	142,0	117,6
Cádiz	31,2	138,8	107,6
Córdoba	27,7	108,8	81,1
Huelva	26,7	156,3	129,6
Sevilla	27,8	108,4	80,6
Palmas (Las)	26,9	175,5	148,6
Sta. C. Tenerife	23,6	144,8	121,2
Oviedo	19,1	51,8	32,7
Santander	21,5	60,3	38,8
Logroño	26,7	132,0	105,3
Navarra	23,6	123,7	100,1
Baleares	22,0	112,1	90,1
Madrid	23,5	111,6	88,1
Murcia	24,9	143,6	118,7
Nacional	23,3	108,9	85,6

Referencias

- Ahmed, S. (1983): *Shadow Prices for Economic Appraisal of Projects. An application to Thailand*. World Bank Staff Working Papers n.º 609.
- Banco Mundial: *Tank Irrigation Project: Burma*. Report n.º 3.947.
- Beato, P. (1983): «Algunas precisiones en torno a la utilización de los precios sombra en la evaluación de proyectos». *Investigaciones Económicas*, núm. 21.
- Benelbas, L. (1983): *Notas de Política Agraria*. Editorial Vicens Vives.
- Ceña, F., y Romero, C. (1982): *Evaluación Económica y Financiera de Inversiones Agrarias*. Banco de Crédito Agrícola.
- Dasgupta, P., y Stiglitz, J. (1974): «Benefit - Cost Analysis and Trade Policies». *Journal of Political Economy*, vol. 82, núm. 1 (enero-febrero), págs. 1-33.
- Eckstein, O. (1958): *Water Resource Development: The Economics of Project Evaluation*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Gittinger, P. (1982): *Análisis Económico de Proyectos Agrícolas*. Editorial Tecnos.
- Layard, R. (comp.) (1972): *Cost Benefit Analysis*. Penguin Modern Economics Readings, Hammondsworth, Inglaterra, Penguin Books.
- Little, J. M. D., y Mirlees, J. A. (1968): *Manual of Industrial Project — Analysis in Developing Countries: Social Cost Benefit Analysis*. OCDE.
- Little, J. M. D., y Mirlees, J. A. (1974): *Project Appraisal and Planning for Developing Countries*. Heineman Educational Books, Londres.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (1977 a 1981): *Anuario de Estadística Agraria*.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (1979 a 1981): *Red Contable Agraria Nacional*.
- Ministerio de Economía y Hacienda. D. G. de Aduanas (1971 a 1981): *Anuario del Comercio Exterior de España*.
- Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo: *Evaluación Socioeconómica de Programas*. Memoria.
- Pearce, D. W. (1973): *Análisis Coste-Beneficio*. Colección McMillan Vicens-Vives de Economía.
- Robledo, J. L. (1985): «Sobre el problema distributivo y los precios sombra: una nota a una discusión». *Investigaciones Económicas*, núm. 25.
- Sen, A. K. (1972): «Control Aereas and Accounting Prices. An Approach to Economic Evaluation». *The Economic Journal*, marzo.
- Squire, L., y Van der Tak, H. (1975): *Economic Appraisal of Projects*. The John Hokins University Press. También publicado en castellano por Editorial Tecnos (1977): *Análisis Económico de Proyectos*.

Abstract

The Cost-Benefit analysis is applied in this paper to the spanish public investments in irrigation trying to measure their social return and not only the return a private agent would expect. In order to do that, following the original Little-Mirlees approach, the goods are valued at their international prices. In the case of non-marketable goods a standard conversion factor is obtained. Also a shadow wage for the sector is estimated. At the aggregate level the results show a rather modest return although the geographic disparity is high which points to the convenience of a more selective policy towards this kind of projects and the consideration of alternative structural policies.

Recepción del original, enero de 1986.

Versión final, abril de 1986.